

09/831585

Abstract (Basic): DE 3925795 A

JC08 Rec'd PCT/PTO 11 MAY 2007

The heat exchanger has a cylindrical housing (12) with a tangential inlet (16) and a central axial outlet (20) for the first medium (18). The second medium (38) flows through pipes (32) which are formed into flat spiral coils. The spirals are formed with a radial gap between successive coils and are placed one above the other with a gap between adjacent spirals.

The inner end of each spiral is connected to a common inlet pipe (34) and the outer end of each spiral is connected to a common outlet pipe. The spiral coils (32) direct the flow of the first medium through the housing so that no other guiding elements are needed.

USE - Heat exchangers. (4pp Dwg.No.2/2)

Ref. #12  
BHTH 5440  
Hans Biermaier  
Not Yet Assigned



⑯ Aktenzeichen: P 39 25 795.9  
⑯ Anmeldetag: 4. 8. 89  
⑯ Offenlegungstag: 7. 2. 91

⑯ Anmelder:  
Englmann, Walter, 8316 Frontenhausen, DE  
⑯ Vertreter:  
Gustorf, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8300 Landshut

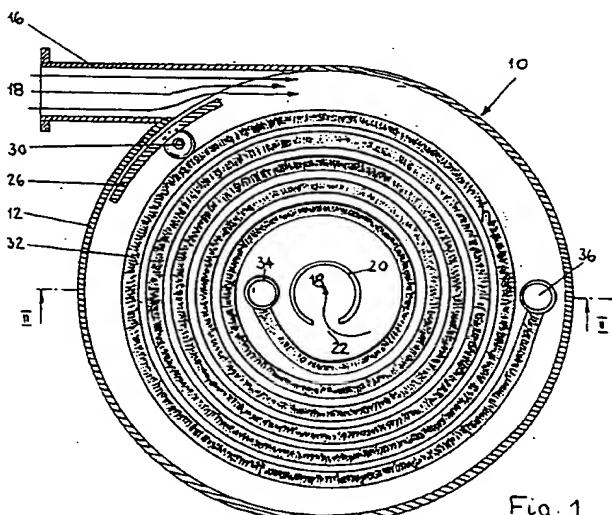
⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder  
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 28 46 455 B1  
DE 32 42 294 A1  
DE 29 34 003 A1  
DE 26 15 977 A1  
AT 3 50 083  
US 23 50 936  
EP 00 80 161 A2

⑯ Spiralrohr-Wärmetauscher

Bekannte Spiralrohr-Wärmetauscher bestehen aus einem zylindrischen Behälter mit einem radialen Einströmkanal und in axialer und radialer Richtung fest miteinander verbundenen Spiralrohren, zwischen denen feste Führungen für das durch den Einströmkanal zugeführte Medium angebracht sind.

Bei dem Wärmetauscher gemäß der Erfindung strömt das durch den Einströmkanal (16) zugeführte Medium (18) tangential in den zylindrischen Behälter (10) und in Abhängigkeit von dem Einströmdruck in einer mehr oder weniger flachen Spirale zwischen den Spiralrohren (32) hindurch, welche keinerlei Führungselemente für dieses Medium aufweisen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Spiralrohr-Wärmetauscher mit einem zylindrischen Behälter, der an seinem Außenmantel einen Einströmkanal und in seiner Mitte einen axialen Ausströmkanal für ein erstes Medium aufweist und axial mit Abstand übereinander angeordnete Spiralkanäle mit durch je ein Sammelrohr verbundenen Einlaß- und Auslaßöffnungen für ein zweites Medium aufnimmt.

Ein derartiger Wärmetauscher ist aus der DE-OS 26 15 977 bekannt. Dabei ist zwischen die als Rohre ausgebildeten Spiralkanäle eine ebenfalls spiralförmige Trennwand hineingewunden, die sich zwischen den beiden Stirnwänden des zylindrischen Behälters erstreckt und auf diese Weise spiralförmige Kanäle zwischen den Spiralrohren bzw. den Stirnwänden begrenzt. Ausgehend von dem radial in den Behälter mündenden Einströmkanal wird das erste Medium durch diese Kanäle hindurchgedrückt und dabei in einem engen Kontakt mit den rohrförmigen Spiralkanälen gehalten. In die Trennwand sind Löcher eingearbeitet, die Oberströmöffnungen für das erste Medium bilden, so daß dieses innerhalb der Spirale einen verkürzten Fließweg vom Einströmkanal zum Ausströmkanal durchlaufen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen Wärmetauscher der eingangs umrissten Bauart zur Verfügung zu stellen, bei dem die Strömung des ersten Mediums von mechanischen Mitteln unbeeinflußt ist, so daß es hinsichtlich Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom jederzeit optimal an die Betriebsbedingungen angepaßt werden kann.

Bei dem gattungsgemäßen Gegenstrom-Wärmetauscher wird diese Aufgabe erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß der Einströmkanal im wesentlichen tangential in den zylindrischen Behälter mündet und daß die Spiralkanäle für die freie Durchströmung des ersten Mediums ohne Führungselemente in dem Behälter angeordnet sind.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist 40 der tangentiale Einströmkanal ein Organ zur Drosselung des Durchströmquerschnittes auf.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Wärmetauschern, bei denen die Strömungsgeschwindigkeit des ersten Mediums eine Funktion des Massevolumens je Zeiteinheit ist, entspricht bei dem Wärmetauscher gemäß der Erfindung die Strömungsgeschwindigkeit dem Produkt aus Massevolumen und Einströmdruck. Bei einem hohen Druck am Einströmkanal sind die Einström- und Wandreibungsverluste verhältnismäßig groß, so daß das erste Medium in einer flachen Spirale ähnlich wie in einem Zyklon vom Einströmkanal zum zentrisch angeordneten Ausströmkanal fließt. Umgekehrt strömt das Medium bei einem niedrigen Druck am Einströmkanal in einer steilen Spirale zum Ausströmkanal, so daß der Wärmetauscher nach Art eines Querströmers arbeitet.

Durch eine Änderung des Druckes am Einströmkanal können stufenlos während des Betriebes alle gewünschten Zwischenstadien gewählt werden. Bei hohem Druck sind dabei die Umströmung der Spiralkanäle sehr intensiv und der Wärmeübergangskoeffizient sehr groß.

Alternativ kann der Druck am Einströmkanal auch durch fest angebaute Düsen o. dgl. vorgegeben werden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung hat der Behälter an seinem Umfang mehrere Einströmkanäle.

Die Spiralkanäle können als Rohre ausgebildet sein oder aus jeweils zwei fest miteinander verbundenen Platten bestehen, in die Spiralnuten eingearbeitet sind.

Die Erfindung ist nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist.

Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Draufsicht auf einen Wärmetauscher gemäß der Erfindung und

Fig. 2 einen Querschnitt in der Ebene II-II der Fig. 1.

Der in den Figuren gezeigte Wärmetauscher hat einen zylindrischen Behälter 10 mit einem Außenmantel 12 und zwei flachen Stirnwänden 14. Tangential in den Behälter 10 mündet ein Einströmkanal 16 für das erste Medium 18. In der Mitte des Behälters 10 ist ein axial gerichteter, rohrförmiger Ausströmkanal 20 mit einer Einströmöffnung 22 innerhalb des Behälters 10 und einer Ausströmöffnung 24 außerhalb des Behälters angeordnet.

Am Übergang des Einströmkanals 16 in den Behälter 10 ist ein Drosselschieber 26 vorgesehen, der über ein Zahnradgetriebe 28 und einer Einstellachse 30 von außen eingestellt werden kann, um den Durchströmquerschnitt zu verkleinern oder zu vergrößern.

Für das zweite Medium 38 sind Spiralrohre 32 vorgesehen, die zwischen zwei Begrenzungsplatten 40 axial mit Abstand übereinander angeordnet sind. Die Einlaßöffnungen der Spiralrohre 32 sind durch ein Sammelrohr 34 miteinander verbunden, das sich in der Nähe des Ausströmkanals 20 für das erste Medium befindet, während die Auslaßöffnungen durch ein Sammelrohr 36 miteinander verbunden sind, das sich im radial äußeren Bereich des Behälters 10 befindet. Beide Sammelrohre 34 und 36 erstrecken sich in axialer Richtung und sind durch die untere Stirnwand 14 des Behälters 10 nach außen geführt.

Wenn das erste Medium 18 durch den tangentialen Einströmkanal 16 in den Behälter 10 gelangt, wird es je nach dem an dieser Stelle herrschenden Druck und damit der davon abhängigen Einströmgeschwindigkeit in eine mehr oder weniger schnelle, spiralförmige Drehung versetzt, so daß es in einer mehr oder weniger flachen Spirale zum Ausströmkanal 20 gelangt. Durch Änderung des Druckes im Einströmkanal 16, beim Ausführungsbeispiel durch Verstellen des Drosselschiebers 26, werden der Durchflußwiderstand und damit die Strömungsgeschwindigkeit und der Volumenstrom stufenlos dem jeweiligen Erfordernis angepaßt. Bei einem hohen Druck strömt das erste Medium 18 von der Außenwand 12 des Behälters 10 in einer flachen Spirale zum Ausströmkanal 20; der Wärmetauscher arbeitet dabei nach Art eines Gegenströmers. Umgekehrt fließt das erste Medium bei einem geringen Einströmdruck in einer steilen Spirale nach Art eines Querströmers fast radial zu dem Ausströmkanal 20.

Der Wärmetauscher ist aufgrund seiner Bauweise für die thermische Selbstreinigung geeignet. Nach Absperren des Zulaufs in die Spiralrohre 32 und Austreibung des Kühlmediums 38 durch Dampfdruck ist durch das erste, heiße Medium 18 eine Erhitzung des Wärmetauschers auf eine solche Temperatur möglich, bei der Teer- und Rußablagerungen abgebrannt werden.

Der Wärmetauscher gemäß der Erfindung eignet sich beispielsweise für Fernheizungen mit den Medien Heißdampf und Wasser, als Kühlwasserwärmetauscher für Turbinen und Verbrennungsmotoren oder als Abgaswärmetauscher für Verbrennungsmotoren.

## Patentansprüche

1. Spiralrohr-Wärmetauscher mit einem zylindrischen Behälter, der an seinem Außenmantel einen

Einströmkanal und in seiner Mitte einen axialen Ausströmkanal für ein erstes Medium aufweist und axial mit Abstand übereinander angeordnete Spiralkanäle mit durch je ein Sammelrohr verbundenen Einlaß- und Auslaßöffnungen für ein zweites Medium aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß der Einströmkanal (16) i.w. tangential in den zylindrischen Behälter (10) mündet und daß die Spiralkanäle für die freie Durchströmung des ersten Mediums (18) ohne Führungselemente in dem Behälter (10) angeordnet sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der tangentialen Einströmkanal (16) ein Organ (26) zur Drosselung des Durchströmquerschnitts aufweist.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (10) auf seinem Umfang mehrere Einströmkanäle (16) aufweist.

4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiralkanäle (32) aus jeweils zwei fest miteinander verbundenen Platten bestehen, in die Spiralnuten eingearbeitet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

